

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE PEDIATRIA**



TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER TÍTULO DE GASTROENTEROLOGIA Y NUTRICION PEDIÁTRICA

“Comparación del estado nutricional antes y después (a los 6 y 12 meses) en los pacientes pediátricos intervenidos con gastrostomía endoscópica percutánea.”

Presenta

OMAR ALEJANDRO PADILLA CASTRO
RESIDENTE DE 2º AÑO DE GASTROENTEROLOGÍA PEDIÁTRICA

TUTOR:

DAVID ESPINOSA SAAVEDRA
GASTROENTERÓLOGO PEDIATRA
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE GASTROENTEROLOGÍA PEDIÁTRICA

COLABORADORA:

ANA CAROLINA OGAZ CAMPOS
GASTROENTEROLOGA PEDIATRA
MEDICO ADSCRITO A PEDIATRIA MEDICA

ASESOR METODOLÓGICO:

DR. JUAN CARLOS NUÑEZ ENRIQUEZ
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MEDICA EN EPIDEMIOLOGIA CLINICA

Ciudad de México, Enero 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

1.	Glosario de abreviaturas	4
2.	Resumen estructurado	5
2.1	Introducción	5
2.2	Objetivo general	5
2.3	Material y métodos	5
3.	Marco teórico	6
3.1	Indicaciones generales de nutrición enteral pediátrica	6
3.3	Antecedentes	8
3.4	Epidemiología	9
3.5	Técnica de colocación de gastrostomía endoscópica percutánea	9
3.8	Uso de antibióticos en la colocación de gastrostomía endoscópica percutánea	12
3.9	Mejoría el estado nutricional del paciente con gastrostomía endoscópica percutánea ..	13
4	Justificación	15
5	Planteamiento del problema	15
6	Pregunta de investigación	16
7	Hipótesis	16
8	Objetivos	16
8.1	Objetivo General	16
8.2	Objetivos específicos	16
9	Material y métodos	16
9.1	Diseño de investigación del estudio	16
9.2	Lugar de estudio	17
9.3	Periodo de estudio	17
9.4	Tiempo de seguimiento	17
9.5	Universo de trabajo	17
9.6	Criterios de inclusión	17
9.7	Criterios de no inclusión	17
9.8	Descripción de las variables	17
9.8.1	Variable independiente	17
9.8.2	Variables dependientes	17
9.8.3	Variables confusoras	17
9.8.4	Variables universales	17

9.8.6	Variables descriptivas	18
10	Operacionalización de las Variables	18
11	Descripción general del estudio	20
12	Análisis estadístico	21
12.1	Tamaño de la muestra.....	21
12.2	Tipo de muestreo	21
13	Recursos e infraestructura	21
13.1	Recursos materiales	22
13.2	Recursos humanos	22
13.3	Financiamiento.....	22
14	Consideraciones éticas	22
14.1	Conflicto de intereses.....	23
15.	RESULTADOS	23
16	Discusión	27
17.	Limitaciones de estudio.....	31
18.	Conclusiones.....	31
17.	Referencias bibliográficas	32
Anexos	35

1. Glosario de abreviaturas

NE	Nutrición enteral
NED	Nutrición enteral domiciliaria
NP	Nutrición parenteral
SNG	Sonda nasogástrica
GEP	Gastrostomía endoscópica percutánea
IC	Intervalo de confianza
FQ	Fibrosis quística
PPCI	Porcentaje de peso corporal ideal
VDVP	Válvula de derivación ventrículo peritoneal
UMAE	Unidad médica de alta especialidad
ZBMI/A	IMC específico por sexo para la edad
PIBW	Porcentaje del peso corporal ideal
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social

2. Resumen estructurado

2.1 Introducción

Los niños con necesidades médicas complejas a menudo tienen dificultades para alimentarse. Las consecuencias incluyen mala nutrición y crecimiento, aspiración de alimentos y líquidos a los pulmones, infecciones respiratorias recurrentes y enfermedad pulmonar progresiva. Las familias y los cuidadores a menudo encuentran que las rutinas de alimentación requieren mucho tiempo, lo que agrava otras demandas de cuidados de alto nivel. La gastrostomía es una opción de manejo para mejorar los regímenes de alimentación diarios, la nutrición a largo plazo y la administración de medicamentos.

El valor clínico de una GEP depende de las indicaciones de inserción. En la mayoría de los casos, las indicaciones son nutricionales, por lo que el beneficio clínico es fácilmente medible en términos de restitución nutricional. Se ha demostrado en muchas subespecialidades pediátricas que el apoyo nutricional a través de la gastrostomía es eficaz para los niños con enfermedades crónicas. Por tanto, el manejo nutricional de los niños con demandas nutricionales adicionales ha mejorado significativamente. Existe evidencia que los niños con enfermedad cardíaca crónica, insuficiencia renal crónica y afecciones inflamatorias crónicas (p. Ej., Fibrosis quística y enfermedad de Crohn) utilizan eficazmente la nutrición adicional proporcionada por la gastrostomía.

2.2 Objetivo general

Comparar el estado nutricional antes y después (a los 6 y 12 meses) en los pacientes pediátricos intervenidos con gastrostomía endoscópica percutánea.

2.3 Material y métodos

Se trata de una Cohorte, retrospectiva, observacional y longitudinal en el Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI IMSS. Se obtendrán los expedientes de pacientes que ameritaron la colocación de gastrostomía endoscópica percutánea, indistintamente del tiempo de uso, del 1 de enero del 2015 al 31 de junio del 2020. Se utilizará estadística descriptiva mediante el cálculo de frecuencias y porcentajes para variables categóricas y medias, medianas, desviaciones estándar y rangos intercuartílicos para las variables continuas dependiendo de su distribución con respecto a la normalidad. Se realizará un análisis bivariado entre el estado nutricional basal y el estado nutricional a los 6 y 12 meses, considerando los Z-score para peso, talla e IMC. Posteriormente se utilizará ANOVA de medidas repetidas para analizar cambios significativos en el estado nutricional en los 3 tiempos medidos, para los Z-score de cada indicador antropométrico. Finalmente, se realizará un análisis de regresión lineal para identificar la asociación entre el estado nutricional basal y el estado nutricional a los 6 y a los 12 meses, ajustando por variables confusoras. Se considerará estadísticamente significativo un valor de P menor a 0.05.

3. Marco teórico

3.1 Indicaciones generales de nutrición enteral pediátrica

El soporte nutricional artificial en el paciente pediátrico resulta necesario, al igual que ocurre en el paciente adulto, cuando los requerimientos energético-proteicos del organismo no pueden ser suministrados totalmente por medio de la ingesta oral espontánea de alimentos naturales. Pueden darse situaciones en las que dicha ingesta deba ser completada, o sustituida por una nutrición enteral (NE) oral, una NE por sonda o mediante nutrición parenteral (NP). La preservación, total o parcial, de la funcionalidad del tracto gastrointestinal, es el factor determinante para la elección del soporte nutricional por vía enteral. Las peculiaridades del paciente pediátrico y de su modo de enfermar van a influir en la forma en que debe programarse el soporte nutricional. Se trata de pacientes en proceso continuo de crecimiento y maduración y en general, con menor tolerancia al ayuno. Por ello, si la enfermedad se acompaña de reducción en la ingesta de nutrientes, situación frecuente en la edad pediátrica, el riesgo de desnutrición es elevado. La indicación de instaurar un tratamiento nutricional especializado por vía enteral va a depender de la enfermedad subyacente y de la situación clínica.¹

Generalmente se prefiere que los productos de alimentación enteral se administren a través del estómago. La alimentación a través del estómago es fácil, segura y fisiológica al mismo tiempo. Es posible beneficiarse del efecto antimicrobiano del ácido gástrico, de los movimientos peristálticos y de la función de mezcla del estómago. Además, las enzimas pancreáticas funcionan normalmente mientras se controla el paso al duodeno. La alimentación a través de una sonda de gastrostomía tiene algunas ventajas en comparación con la alimentación por SNG. Se recomienda reemplazar las sondas nasogástricas una vez al mes, pero las sondas de gastrostomía endoscópica percutánea (GEP) se pueden usar durante períodos más prolongados.²

Existen publicaciones que comparan la utilización de la GEP con la alimentación por SNG³. Aunque en un primer estudio publicado por Fay y colaboradores, no se aprecian diferencias en cuanto a la utilización de las dos técnicas⁴, en un estudio aleatorizado posterior publicado por Park y sus colaboradores, se objetivó que los pacientes alimentados por GEP presentaban una recuperación de peso estadísticamente significativa y se les administraba una proporción mayor de la dieta⁵. Un segundo estudio, de Norton y colaboradores, confirma dichas diferencias y además demuestra una mortalidad mayor en el grupo de SNG a las 6 semanas⁶. En otro trabajo, de Wicks y sus colaboradores, al suspender la alimentación por SNG e iniciarla por GEP se demostró un aumento significativo de la curva ponderal y masa corporal⁷. Por último, en un cuarto estudio aleatorizado en 90 pacientes, se observó un mismo número de fracasos en la colocación de la sonda y de aspiración posterior y que los problemas de úlceras nasales (13%) y dolor a la deglución (17%) en el grupo SNG eran equiparables en frecuencia al dolor abdominal (12%) después de colocar la GEP. Sin embargo, en el 22% de los pacientes del grupo SNG frente a sólo el 7% en los del grupo GEP hubo que efectuar procedimientos de inmovilización para evitar la extracción de las sondas⁸. Este es un punto importante, pues nuestro objetivo no debe ser solamente alimentar al enfermo, sino intentar

mejorar o mantener la calidad de vida del mismo. También en el enfermo consciente y colaborador la GEP es más cómoda que la SNG, que repetidamente se obstruye, es movilizada o se extrae de manera inadvertida y que por motivos estéticos provoca en ocasiones un innecesario aislamiento del paciente en su domicilio. En el citado estudio aleatorizado, 8 pacientes (20%) del grupo SNG tuvieron que interrumpir la nutrición por problemas de la sonda frente a ninguno en el grupo GEP. Por último, tanto los pacientes como las enfermeras que participaron en el estudio puntuaron la comodidad y utilización de la técnica, siendo la diferencia entre ambos grupos estadísticamente significativa en favor de la GEP. A raíz de estos estudios, la GEP es la alternativa de elección cuando se presume que un paciente precisará soporte nutricional y tenga una expectativa de vida superior a un mes, y también en caso de supervivencia inferior, si la utilización de la GEP va a mejorar la calidad de vida del enfermo.

3.2 Indicaciones para colocación de sonda de gastrostomía

Al considerar por primera vez la colocación de un GEP en un niño, se deben considerar ciertos factores específicos del niño. Sólo una vez que se consideren factores como el peso, el tamaño, presencia de escoliosis, cirugía abdominal previa (p. Ej., Derivación ventriculoperitoneal [VP]), se debe programar con confianza una inserción de gastrostomía endoscópica. Además, esto debe ser realizado por un equipo con experiencia en la realización del procedimiento en niños. Tanto los gastroenterólogos pediátricos como los cirujanos pueden realizar el procedimiento y la elección depende de la experiencia local disponible. En todos los casos, debe haber un cirujano pediatra disponible para tratar las complicaciones, o en caso de que un procedimiento necesite conversión a una gastrostomía laparoscópica / abierta.

La decisión final de insertar una GEP debe tener en cuenta una serie de factores además de la necesidad puramente médica. Estos pueden incluir problemas éticos, psicológicos y de calidad de vida. Todos estos aspectos deben abordarse para garantizar una colocación exitosa de GEP en un niño. El momento de la inserción de GEP en un niño individual depende de varios factores. Una GEP solo debe necesitar ser insertado en raras ocasiones como una "emergencia". Se deben utilizar estrategias de alimentación alternativas hasta que se pueda tomar una decisión considerada e informada como se describe anteriormente. En el Reino Unido, el Instituto Nacional de Efectividad Clínica acepta que la expectativa de un uso continuo de SNG durante un mínimo de 4 semanas, o incluso de 2 a 3 semanas, debería impulsar la consideración de la inserción de GEP⁹. Estos tiempos son solo una recomendación, ya que el progreso individual puede variar ampliamente para indicaciones similares, por ejemplo, las inserciones repetidas de SNG en un bebé <12 meses pueden contribuir significativamente a la aversión oral. Esto hace que la colocación temprana de GEP sea aconsejable si hay una mejora limitada en la ingesta oral, mientras que el desplazamiento mínimo de la sonda y la mejora de las habilidades orales en el mismo bebé pueden justificar retrasar el paso a la inserción de GEP. Es importante que la inserción de GEP siga siendo un proceso individualizado y que no debería haber algoritmos que busquen "estandarizar" excesivamente la velocidad de este importante proceso de toma de decisiones. Cada caso debe ser considerado por méritos individuales.¹⁰

La evidencia actual suele dividir las indicaciones de colocación en estos grandes grupos de pacientes¹¹:

1.- Pacientes con procesos neurológicos irreversibles en los que la gastrostomía endoscópica percutánea se coloca de forma definitiva y contribuye a mejorar su calidad de vida: Epilepsias refractarias, esclerosis lateral amiotrófica, esclerosis múltiple, etcétera.

2.- Pacientes con enfermedades agudas reversibles en los que se prevé que se podrá retirar la gastrostomía endoscópica percutánea al solucionarse el cuadro que motivó su colocación y poder reiniciar la alimentación oral: grandes quemados, síndrome de Guillain barre, secuelas de traumatismos cerebrales, pacientes con insuficiencia respiratoria que precisa traqueotomía por períodos prolongados, etcétera.

3.- Pacientes en estados vegetativos en los que la gastrostomía endoscópica percutánea será definitiva y contribuye a mantener o alargar la expectativa de vida: encefalitis, accidentes cerebrovasculares repetidos, etcétera.

3.3 Antecedentes

Ponsky y Gauderer describieron en 1980, por primera vez, la gastrostomía endoscópica percutánea y confeccionaron la primera a partir de un tubo de Pezzer de 14F. Los autores utilizaron esta nueva técnica en 12 niños, de 4 meses a 18 años (además de 19 pacientes adultos que se sometieron al mismo procedimiento). Seis niños tenían encefalopatía hipóxica grave, cuatro tenían síndromes neurológicos complejos y la parálisis de Werdnig-Hoffmann y la laringotraqueomalacia severa fueron las indicaciones en dos. Todos eran incapaces de tragar y fueron alimentados previamente por sondas nasogástricas.

El primer paciente en el que se utilizó un catéter 12F fue re-operado después de 3 semanas porque el catéter resultó demasiado pequeño para una alimentación adecuada. En el segundo paciente, el catéter se extruyó después de 2 meses y se pensó que el tubo debía ser reemplazado en el quirófano bajo visión directa de la pared gástrica, pero al corroborar que el estómago estaba fuertemente adherido a la pared abdominal y la reintervención fue innecesaria en ambos.

Dos de los primeros pacientes desarrollaron una pequeña infección subcutánea que se curó con antibióticos. Los últimos cinco pacientes recibieron una dosis de cefalosporina parenteral antes de la operación y no se observó infección. En 1 paciente hubo un mal funcionamiento del catéter después de 4 meses porque la punta y la barra transversal se incrustaron en la pared gástrica. En este se retiró y se insertó un nuevo catéter Pezzer sin problemas. El exceso de tensión en el catéter fue lo que asocio como la causa de este problema. Un niño murió después de estar en casa durante 2 meses como resultado de su enfermedad de Werdnig-Hoffmann. Todos los demás niños estaban vivos 11 meses después del procedimiento y no hubo muerte relacionada con el procedimiento en los 19 adultos que se sometieron a la colocación.¹²

3.4 Epidemiología

Por la diversidad de posturas en el uso la gastrostomía endoscópica percutánea y lo heterogéneo de los grupos de estudio, no existe epidemiología estandarizada para la misma. En un estudio de 11.729 pacientes con discapacidad intelectual, 325 niños (2,8%) se sometieron a inserción de gastrostomía. La prevalencia aumentó de 1,9 por 100 nacidos vivos en 1983-1989 a 3,4 por 100 nacidos vivos entre 2000-2009. Más de la mitad (53,5%) eran hombres. La gastrostomía se realizó habitualmente a una edad temprana (0-5 años: 69,8%) y la mediana de edad al ingreso fue de 3 años 4 meses (rango intercuartílico 1,6-7,9 años). La inserción de gastrostomía se realizó predominantemente mediante la técnica endoscópica percutánea (84,6%), y el 28,0% (n=91) también tuvo una funduplicatura. La mayoría de las funduplicaturas se realizaron en el momento de la colocación de la gastrostomía (50,5%, n = 46) y el resto se realizó después (40,7%, n = 37) o antes (8,8%, n = 8) de la gastrostomía.¹³

En una encuesta realizada a gastroenterólogos pediatras en EEUU, Canadá y México el 83,33% de los encuestados informó que la colocación de la sonda de gastrostomía endoscópica percutánea se realiza en su institución, el 58,49% por cirujanos pediátricos, el 37,74% por gastroenterólogos pediátricos y el 16,98% por gastroenterólogos adultos. El volumen anual estimado para este procedimiento fue <50/año para la gran mayoría de instituciones.¹⁴

3.5 Técnica de colocación de gastrostomía endoscópica percutánea

Desde la descripción inicial, la técnica se ha comercializado con la aparición de múltiples equipos comerciales con diversas variaciones en la forma de colocación de la GEP. La más extendida es la denominada técnica Pull (tracción), que es una ligera variación sobre la original descrita por Gauderer y Ponsky. La guía es introducida en el estómago a través de una punción en la pared abdominal (una vez identificado por transiluminación y presión con el dedo un punto de contacto entre el estómago y la pared abdominal), retirada por vía endoscópica y atada al dispositivo de la sonda, estirando del cabo distal de la guía desde la pared anterior del abdomen, para arrastrar la guía y la sonda por faringe, esófago, estómago, pared gástrica y abdominal. La técnica tipo Push consiste en empujar la sonda por la guía hasta que aparece por la pared abdominal la punta del dilatador, estirando desde este punto. Otra innovación descrita por Russell et al es una variación de la técnica de Seldinger según la cual se introduce una guía en estómago, se dilata el trayecto y posteriormente se pasa la sonda¹⁵. No existen diferencias significativas en cuanto a resultados o complicaciones respecto a la utilización de las diferentes variaciones en 2 estudios comparativos. En la mayoría de la bibliografía, la técnica de tracción es la de elección por su sencillez y facilidad de aplicación.

En cuanto a la gastrostomía por vía quirúrgica, se han publicado varias series que comparan ambas técnicas. Estudios retrospectivos ponen de manifiesto una disminución de la morbimortalidad asociada a la técnica en pacientes con GEP en relación con los de gastrostomía quirúrgica. Sin embargo, diferentes trabajos prospectivos no confirman estas diferencias en cuanto a morbilidad y mortalidad. No obstante, la utilización de la GEP es más económica, disminuye el tiempo de

intervención, las necesidades de anestesia y el tiempo de recuperación en la mayoría de los casos. Asimismo, la posibilidad de reiniciar la nutrición a las 24 h permite disminuir el tiempo de ingreso. Por todo ello, se considera que la GEP es preferible a la gastrostomía quirúrgica clásica¹⁶.

La colocación de la gastrostomía por vía percutánea sin la utilización de endoscopia y con control radiológico tiene como ventajas sobre la GEP el precisar menos sedación y evitar las molestias y riesgos de la endoscopia. Diversos trabajos en los que se comparan los resultados de la utilización de la GEP con la colocación de la gastrostomía bajo control radiológico ponen de manifiesto resultados similares en cuanto a efectividad, con menor número de complicaciones con la técnica radiológica. Por tanto, ésta es una buena alternativa a la GEP y tiene, además, indicaciones específicas, como las estenosis faringoesofágicas no franqueables. Sin embargo, la radiología intervencionista está poco difundida en nuestro medio y es raro contar con la posibilidad de utilizar las dos técnicas en el mismo centro¹⁷.

3.6 Contraindicaciones

La presencia de gastritis activa o enfermedad ulcerosa péptica puede aumentar las complicaciones por hemorragia y perforación posterior a la colocación de GEP. Idealmente, estos deben identificarse temprano y tratarse adecuadamente antes de la inserción de GEP. Está claro que no se debe insertar un GEP cerca o a través de una pared gástrica ulcerada. Se mencionan a continuación las principales contraindicaciones relativas: cualquier trastorno de coagulación o hemorragia debe corregirse antes de la inserción de GEP. Cabe señalar que la cirugía abdominal previa puede haber causado adherencias y dado lugar a cambios en la posición de los órganos intraabdominales. De manera similar, una sospecha previa de varices gástricas permite una preparación y planificación adecuadas del procedimiento en caso de que ocurra un sangrado significativo durante la inserción de la sonda. La hipertensión portal se considera con frecuencia una contraindicación absoluta para la colocación de GEP, ya que pueden desarrollarse varices periestomales graves. También se debe tener precaución con cualquier grado de ascitis, aunque los grados moderados de ascitis aún permiten la colocación segura de GEP. La colocación endoscópica en presencia de ascitis masiva debe decidirse caso por caso, pero aún puede ser posible con una preparación adecuada y suficiente experiencia endoscópica / quirúrgica. La presencia de una VDVP rara vez causa dificultades para la inserción de la GEP. Los niños con trastornos neuromusculares o del neurodesarrollo importantes pueden presentar cifoescoliosis de moderada a grave¹⁸. Esto puede alterar nuevamente la posición de los órganos intraabdominales o potencialmente causar una posición intratorácica parcial / completa del estómago. En este grupo de niños, puede ser útil un estudio de contraste del tracto gastrointestinal superior o una endoscopia antes de la colocación de la GEP, especialmente en niños con deformidad espinal más grave, se han informado inserciones intercostales de GEP en estos niños. En pacientes con insuficiencia renal con diálisis peritoneal, la colocación de GEP debe considerarse preferiblemente varias semanas antes de comenzar este tipo de diálisis. Esto es para permitir la curación adecuada de la vía y la unión firme del estómago a la pared abdominal. La colocación de un GEP durante la diálisis peritoneal se ha asociado

con complicaciones adicionales y debe ser asistida por laparoscopia para permitir la sutura del estómago a la pared abdominal. Tanto la microgastria como una gran hernia de hiato también son contraindicaciones relativas. La psicosis severa y posiblemente la anorexia nerviosa, junto con una expectativa de vida claramente limitada, deben suscitar una discusión y una cuidadosa consideración de si este procedimiento debe estar contraindicado o si realmente beneficia al paciente. Además de los factores identificados antes del procedimiento, una contraindicación relativa es la falta de digitopresión o transiluminación de la pared del estómago durante el procedimiento endoscópico. Esto puede reflejar la interposición de intestino delgado, colon u otros órganos intraabdominales entre el estómago y la pared abdominal. Aunque entonces aumenta el riesgo de perforación y peritonitis, los endoscopistas / cirujanos pediátricos experimentados aún pueden lograr insertar un GEP de manera segura.

Como contraindicaciones absolutas, la mayoría de la bibliografía, menciona una Coagulopatía incorregible (INR > 1,5, prueba rápida <50%, Ttp > 50 s, recuento de plaquetas <50.000 / mm³), una interposición clara de órganos agrandados (p. Ej., Hígado, bazo, colon) y/o una peritonitis franca¹⁰.

3.7 Complicaciones asociadas a sonda de gastrostomía endoscópica percutánea

Las complicaciones menores después de la colocación de una gastrostomía son comunes y se informa que varían entre 16,4 y 66,3%. Las tasas de complicaciones posoperatorias mayores varían entre 6,1% y 17,5%, según la definición. El tiempo medio desde la cirugía hasta la aparición de complicaciones mayores suele ser de seis a 12 meses, pero puede ocurrir en cualquier momento. Se ha informado que uno de cada cuatro niños requerirá hospitalización en algún momento después de la colocación de la gastrostomía.

Según Szlagtys et al, la inserción de GEP es aconsejable lo antes posible en pacientes con trastornos de la alimentación, incluso en la infancia, si es necesario un acceso enteral a largo plazo, porque los niños mejor nutridos tienen menos complicaciones posoperatorias¹⁹. En el momento de la intervención, los pacientes más jóvenes tenían una menor prevalencia de desnutrición grave que los niños mayores. La edad temprana se menciona a menudo como factor de riesgo; sin embargo, McSweeney et al. encontraron que la edad menor de 6 meses protegía significativamente contra las complicaciones mayores²⁰. Los niños que pesaban <4 kg tenían un riesgo menor de complicaciones mayores y Lalanne y col. reportaron una mayor tasa de complicaciones tardías en pacientes menores de 1 año. Más del 60% de las complicaciones tardías fueron tejido de granulación, eritema local o filtración²¹. Según un estudio multicéntrico italiano, la edad no fue una variable independiente que influyera en el factor de complicaciones. Sin embargo, los pacientes mayores de 5 años tenían una incidencia significativamente mayor de complicaciones intraoperatorias²².

En cuanto a las complicaciones asociadas a la técnica la inserción de GEP tuvo una tasa de complicaciones en general más baja que la guiada por radiología en la mayoría de las publicaciones. Casi todos los pacientes se sometieron a un estudio gastrointestinal superior antes de la colocación para evaluar anomalías anatómicas.

Campoli y col. comunicaron una tasa de infección periestomal del 0,2% con la técnica del introductor, incluso sin utilizar antibióticos profilácticos²³. Vervloessem y col. comunicaron 467 pacientes (448 GEP, 19 GEP asistidos por laparoscopia) con posibles factores de riesgo: edad menor de 1 año, retraso mental, escoliosis, estenosis esofágica, hepatomegalia, cirugía abdominal superior, derivación VP, diálisis peritoneal o coagulopatía²⁴. El procedimiento normal de GEP tuvo 12,6% de complicaciones mayores; sin embargo, no hubo complicaciones mayores en los 19 GEP asistidos por laparoscopia. La hepatomegalia, la coagulopatía, la estenosis esofágica y la diálisis peritoneal fueron posibles factores de riesgo; sin embargo, el número de pacientes fue bajo.

Landish y col. informaron que las complicaciones mayores importantes incluían una incidencia del 3,8% de fístula gastrocólica entre los GEP estándar (3,8% frente a 0%, $P = 0,04$) y un 7,6% de desalojos tempranos de la sonda entre el grupo laparoscópico (0 frente a 7,6%, $P = 0,01$). Según McSweeney et al, la frecuencia de complicaciones disminuyó después del primer año después de las inserciones de la GEP²⁵.

En una revisión retrospectiva de todos los pacientes menores de 16 años que se sometieron a la colocación de una sonda de gastrostomía en el Hospital Universitario de Odense, Dinamarca, del 1 de enero de 2000 al 31 de diciembre de 2012, se notificaron un total de 167 complicaciones en 118 de los 229 pacientes (51,5%). De estos, 89 (38,9%) experimentaron una complicación de grado 1, 49 (21,4%) experimentaron una complicación de grado 2 y 29 (12,7%) experimentaron una complicación de grado 3b (según la clasificación de Clavien-Dindo). Se notificó una mediana de tiempo desde la colocación de la gastrostomía de dos meses hasta la aparición de una complicación sin poder identificar un factor de riesgo único para el desarrollo de las mismas. Las complicaciones perioperatorias ocurrieron en un 2,6% de los pacientes incluyendo tres casos de perforación o lesión esofágica y un caso de dificultad respiratoria repentina que condujo a laparotomía²⁶.

3.8 Uso de antibióticos en la colocación de gastrostomía endoscópica percutánea

La profilaxis con antibióticos (p. Ej., con una dosis preoperatoria única de cefalosporina de amplio espectro) continúa siendo utilizado para la clásica técnica de tracción. La inserción de GEP reduce la incidencia de infección de la herida y complicaciones inflamatorias posoperatorias en adultos y, por lo tanto, se recomienda casi universalmente; sin embargo, cuando se utiliza la "técnica de empuje" de inserción de GEP o la nueva gastropexia de GEP "introductora" la tasa de infección parece realmente baja y no se ha demostrado que los antibióticos profilácticos reduzcan aún más la infección en adultos

En la revisión retrospectiva realizada en menores de 16 años que se sometieron a la colocación de una sonda de gastrostomía en el Hospital Universitario de Odense, Dinamarca, desde el 1 de enero de 2000 hasta el 31 de diciembre de 2012 se administraron antibióticos profilácticos perioperatorios al 28,4% de los pacientes. No hubo diferencias significativas en el número de infecciones o complicaciones postoperatorias, entre el grupo de pacientes que habían recibido antibióticos perioperatorios y los que no²⁷.

3.9 Mejoría el estado nutricional del paciente con gastrostomía endoscópica percutánea

La alimentación enteral es un método más práctico y más fácil en pacientes que tienen un tracto gastrointestinal funcionalmente intacto pero que no pueden alimentarse por vía oral, en comparación con la alimentación parenteral. Además del apoyo nutricional, la alimentación enteral aumenta la defensa intestinal local y proporciona integridad gastrointestinal estructural y funcional. También es seguro, económico y tolerable por los pacientes. El método más apropiado para la alimentación enteral a largo plazo es la gastrostomía o, en ocasiones, la yeyunostomía.

En pacientes pediátricos con patología crónica, la alimentación con SGT, especialmente en niños altamente dependientes, contribuye a una mejor evolución de la enfermedad principal y prolonga su tasa de supervivencia, siendo este el caso particular de los niños que padecen una discapacidad neurológica grave. Además, este soporte nutricional también puede favorecer la mejora global de los pacientes, aumentando su calidad de vida y la de sus cuidadores. En estudios preliminares, los cuidadores principales informaron una alta satisfacción con la alimentación con GT y habrían aceptado su implementación anterior si hubieran previsto sus beneficios. También percibieron una mejora en el estado nutricional de su hijo superior a la cuantificada por la evaluación antropométrica.

En un estudio observacional, prospectivo y longitudinal en las Unidades de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica de dos hospitales públicos de España, se estudió a pacientes pediátricos con enfermedades crónicas a los que se les prescribió nutrición enteral domiciliaria (NED) mediante alimentación por SGT durante el seguimiento (por imposibilidad de alimentación oral y / o incapacidad para cubrir necesidades energéticas). La categorización nutricional previa al implante de SGT reveló el siguiente estado nutricional: 20 niños (30,8%) eran normales y 45 (69,2%) presentaban desnutrición; en particular, 6 (9,3%) presentaban desnutrición aguda, 22 (33,7%) desnutrición crónica y 17 (26,2%) retraso en el crecimiento y emaciación. La desnutrición aguda graduada mostró que 8 pacientes (12,3%) sufrían desnutrición moderada y 14 pacientes (21,4%) desnutrición severa²⁸.

Los resultados de este estudio evidencian que NED usando SGT es un tratamiento eficaz que mejora el estado nutricional de los niños que padecen enfermedades crónicas. Todos los pacientes participantes mejoraron gradualmente su ZBMI/A durante los 12 meses de tratamiento, especialmente durante los primeros 6 meses (más del 20% de incremento de sus valores iniciales en la mayoría de los casos). Asimismo, otros autores han documentado respuestas positivas en los primeros 6 meses de tratamiento. En cuanto a las medidas de altura, nuestros resultados muestran que casi todos los pacientes evidenciaron una mejora gradual del crecimiento. Del mismo modo, en un estudio longitudinal de 44 niños con parálisis cerebral, Sullivan et al. observaron mejoras en 2005 para todos los parámetros antropométricos entre la línea de base y 6 y 12 meses después de la inserción de SGT²⁹. Además, Lalanne et al. demostró en 2014 en un estudio longitudinal que esta ganancia se mantenía a largo plazo²¹. Con respecto al resultado de la altura,

existen ciertas discrepancias, con estudios que coincidieron de manera similar en que la altura mejora paralelamente a la NED, mientras que otros concluyeron que el crecimiento fue estacionario y no siguió una tendencia significativamente positiva. Este resultado diferente probablemente esté relacionado con factores no nutricionales que pueden detener el crecimiento y con el momento de inicio del tratamiento. Un estudio preliminar que incluyó a 26 niños con alimentación por SGT evidenció mejores medidas de altura en aquellos niños con una colocación de SGT precoz³⁰. Otros estudios también concluyeron que alcanzar estándares mínimos de crecimiento se alcanzan con mayor frecuencia en niños con una colocación temprana de SGT antes de que se establezca la desnutrición severa.

Así también, en una cohorte retrospectivo longitudinal que se realizó en el Hospital Guro de la Universidad de Corea se investigó los resultados nutricionales de la alimentación por sonda GEP en niños con trastornos neurológicos, midiendo los cambios en los parámetros antropométricos y el estado nutricional antes y después de la inserción de una GEP entre 2012 y 2018³¹. Se evidencio que los niños lograron la mayor parte del crecimiento de recuperación y la corrección nutricional en los seis meses posteriores a la inserción de la sonda GEP. El peso para la edad, la puntuación z del IMC para la edad y el PIBW mejoraron, y el PIBW alcanzó casi el 100% en la visita de seguimiento a los 6 meses. Sin embargo, los cambios en los parámetros antropométricos fueron mínimos después de seis meses. Este hallazgo implica que la mayor parte del crecimiento de recuperación se logró en los primeros seis meses. Otro resultado interesante fue que el índice z de IMC para la edad y el PIBW en el grupo hipertónico mejoró significativamente después de la inserción del tubo GEP, pero no así en el grupo hipotónico a pesar de aumentos similares en la ingesta nutricional.

4 Justificación

Como ya se mencionó en apartados anteriores, el estado nutricional y la recuperación de los pacientes con procesos crónicos o incapacitantes constituye un problema de salud pública de gran trascendencia por sus importantes repercusiones tanto económicas como sociales, ya que se asocian con estancias intrahospitalarias prolongadas y altas tasas de morbilidad y mortalidad. Por lo que este trabajo permitirá conocer la situación actual de los pacientes atendidos en nuestro hospital de pediatría en el uso de GEP, en base a las estadísticas presentadas por este estudio, el cual sentará las bases para identificar de manera inicial si existe o no, una mejoría en el estado nutricional de los pacientes a quienes se les colocó una sonda de gastrostomía endoscópica percutánea. Esto permitirá identificar y calcular tamaños de muestra para estudios futuros prospectivos, para poder identificar cuáles son los factores asociados a una mejoría o fracaso en la recuperación del estado nutricional en dichos pacientes.

5 Planteamiento del problema

La disfagia alta de cualquier origen, pero sobre todo la de origen central, constituye un impedimento para la alimentación del paciente que la padece. Esto es importante si la enfermedad es recuperable o no existen evidencias claras si la enfermedad se encuentra en un estadio terminal o existe muerte cerebral.

Un porcentaje alto de pacientes hospitalizados en nuestro centro cuenta con el diagnóstico de desnutrición en mayor o menor grado y sabemos las diferencias evolutivas entre pacientes adecuadamente nutridos para superar diferentes enfermedades; no sólo las que originan la incapacidad para alimentarse, si no las comorbilidades que van apareciendo (por ejemplo, infecciosas o relacionadas a malnutrición) siendo mayores en pacientes postrados. Debido a los múltiples inconvenientes a mediano y largo plazo de sondas nasointestinales como la necesidad de sustitución periódica, frecuente extracción por el propio paciente o por su expulsión espontáneamente, incomodidad para el paciente y su familia y las posibles complicaciones (esofagitis, ERGE, aspiración, etc.) es que la gastrostomía endoscópica percutánea para alimentación enteral es una buena alternativa a la SNG por su sencillez, utilidad, seguridad, rapidez, relativo bajo costo, fácil cuidado y posibilidad de mantenimiento durante largos periodos de tiempo.

Existen algunos trabajos mexicanos sobre la ganancia ponderal en niños en quienes se realizó gastrostomía, no obstante, la mayoría son estudios realizados con técnica abierta. Existe un estudio realizado en INP de enero 2017 a marzo 2019 donde se describen las características somatométricas inmediatamente antes de ser intervenidos con GEP, encontrando que el 43% de los pacientes tenían una desviación Z menor a 3 para el peso y a los 60 días, solo el 15.6% de los casos se encontraba por debajo de la desviación Z menor a 3.³² Sin embargo, no se menciona si alguno de estos pacientes aún permanecía con un estado nutricional alterado, ni tampoco se le realizó un seguimiento a mayor plazo.

Se encontró otro estudio realizado en nuestro hospital realizado por cirugía pediátrica, en el año 2017 en donde se describió que el 22.2% de los pacientes intervenidos con gastrostomía laparoscópica contaba con algún grado de desnutrición, pero sin dar un seguimiento posterior³³. La mejoría del estado nutricional posterior a la colocación de GEP en este hospital no ha sido evaluada de manera específica con un proyecto de investigación, esto considerando que existen diversos factores a estudiar y es necesario considerarlos en su conjunto para identificar si esta mejoría en realidad existe.

6 Pregunta de investigación

¿Existe diferencia en el estado nutricional antes y después (a los 6 y 12 meses) en los pacientes pediátricos intervenidos con gastrostomía endoscópica percutánea?

7 Hipótesis

Se observará una mejoría en el estado nutricional de los pacientes intervenidos mediante gastrostomía endoscópica percutánea a los 6 y a los 12 meses de su colocación. Esto considerando el IMC y el peso para la edad basales de cada paciente. De acuerdo al Z-score del IMC, se espera que este mejore en al menos un 47% al año de la colocación de GEP y de acuerdo al Z-score de peso para la edad, un 38% al año de la misma. Lo anterior de acuerdo a lo publicado por Suh y cols³¹ y Martínez-Costa y Cols²⁸ respectivamente.

8 Objetivos

8.1 Objetivo General

Comparar el estado nutricional antes y después (a los 6 y 12 meses) en los pacientes pediátricos intervenidos con gastrostomía endoscópica percutánea.

8.2 Objetivos específicos

Determinar el estado nutricional de los pacientes previo a la colocación de GEP y a los 6 y 12 meses después de su colocación.

Identificar las principales indicaciones de colocación de gastrostomía endoscópica percutánea en población pediátrica.

Describir las complicaciones que se presentaron en pacientes sometidos a gastrostomía endoscópica percutánea.

9 Material y métodos

9.1 Diseño de investigación del estudio

Cohorte, retrospectivo, observacional y longitudinal.

9.2 Lugar de estudio

Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI IMSS

9.3 Periodo de estudio

1 de enero del 2015 al 31 de junio del 2020.

9.4 Tiempo de seguimiento

Se da seguimiento al menos 1 año a los pacientes intervenidos con GEP.

9.5 Universo de trabajo

Pacientes que requirieron colocación de gastrostomía endoscópica percutánea.

9.6 Criterios de inclusión

- Pacientes a quien se les colocó gastrostomía endoscópica percutánea en nuestra unidad en el periodo de tiempo establecido.
- Cualquier edad.
- Cualquier sexo.
- Pacientes con seguimiento completo al menos por 1 año

9.7 Criterios de no inclusión

- Pacientes con colocación de sonda de gastrostomía de forma abierta, laparoscópica o radiológica.
- Pacientes con expedientes clínicos incompletos.

9.8 Descripción de las variables

9.8.1 Variable independiente

Estado nutricional basal al momento de la colocación de sonda de gastrostomía endoscópica percutánea.

9.8.2 Variables dependientes

Estado nutricional a los 6 meses de la colocación de GEP.

Estado nutricional a los 12 meses de la colocación de GEP.

9.8.3 Variables confusoras

Patología de base y complicaciones postquirúrgicas.

9.8.4 Variables universales

Sexo y edad al momento de colocación de GEP.

9.8.5 Variable demográfica

Lugar de procedencia

9.8.6 Variables descriptivas

Técnica quirúrgica, tipo de dieta inicial, sustitución de dieta, tipo de dieta de sustitución, tiempo para inicio de dieta elemental, complicación transoperatoria y tiempo operatorio.

10 Operacionalización de las Variables

VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	DEFINICION CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	UNIDAD DE MEDICION
SEXO	Conjunto de características biológicas, anatómicas y fisiológicas de los seres humanos que los definen como hombre y mujer	Genero biológico del paciente en el que se llevó a cabo la colocación de sonda de gastrostomía endoscópica percutánea.	Universal	Cualitativa nominal dicotómica	1. Masculino 2. Femenino
EDAD AL MOMENTO DE COLOCACION DE GEP	Edad registrada en el expediente u hoja de recolección al ser intervenido endoscópicamente para colocación de sonda de gastrostomía.	Edad registrada en el expediente u hoja de recolección al ser intervenido endoscópicamente para colocación de sonda de gastrostomía.	Universal	Cuantitativa Discreta	1. Años de vida
LUGAR DE ORIGEN	Lugar de procedencia y/o residencia actual	Lugar de procedencia y/o residencia actual	Demográfica	Cualitativa nominal Politómica	1. Lugar de residencia
ESTADO NUTRICIONAL BASAL	Se evaluará el estado nutricional de cada paciente al momento de la colocación de GEP, por medio del cálculo de diferentes indicadores antropométricos (Peso, talla e IMC) utilizando Z-score para la edad y sexo correspondiente.	Incremento de peso en un individuo en el periodo de tiempo establecido durante el estudio y seguimiento.	Independiente	Cuantitativa Continua	1. Z-score
ESTADO NUTRICIONAL A LOS 6 MESES DE COLOCACION DE GEP	Se evaluará el estado nutricional de cada paciente a los 6 meses de la colocación de GEP, por medio del cálculo de diferentes indicadores antropométricos (Peso, talla e IMC) utilizando Z-score para la edad y sexo correspondiente.	Evaluación de medidas antropométricas en un individuo a los 6 meses de la colocación de la sonda de gastrostomía endoscópica percutánea en el periodo de tiempo establecido durante el estudio y seguimiento	Dependiente	Cuantitativa Continua	1. Z-score

ESTADO NUTRICIONAL A LOS 12 MESES DE COLOCACION DE GEP	Se evaluará el estado nutricional de cada paciente a los 12 meses de la colocación de GEP, por medio del cálculo de diferentes indicadores antropométricos (Peso, talla e IMC) utilizando Z-score para la edad y sexo correspondiente.	Evaluación de medidas antropométricas en un individuo a los 12 meses de la colocación de la sonda de gastrostomía endoscópica percutánea en el periodo de tiempo establecido durante el estudio y seguimiento	Dependiente	Cuantitativa Continua	1. Z-score
PATOLOGIA DE BASE	Alteración del funcionamiento normal del organismo o de alguna de sus funciones que llevo a la necesidad de colocación de sonda de gastrostomía endoscópica percutánea de acuerdo a clasificación utilizada en diferentes estudios realizados sobre el tema. ¹	Condición patológica presente al momento de la colocación de la sonda de gastrostomía endoscópica percutánea, que propició la colocación de la misma.	Confusora	Cualitativa nominal politómica	1. Enfermedades neurológicas 2. Enfermedades que impiden una correcta deglución 3. Enfermedades neoplásicas 4. Enfermedades extraintestinales con alta demanda energética. 5. Patología metabólica 6. Otras
COMPLICACION POSTQUIRURGICA	Eventualidad que ocurre en las primeras 24 hrs posteriores a un procedimiento quirúrgico o con una respuesta local o sistémica que puede retrasar la recuperación, poner en riesgo una función o la vida.	Eventualidad que ocurre en las primeras 24 hrs, posterior al procedimiento endoscópico con una respuesta local o sistémica que puede retrasar la recuperación, poner en riesgo una función o la vida.	Confusora	Cualitativa nominal politómica	1. Sx de Dumping 2. Sepsis 3. Fistula entero cutánea 4. Infección de herida quirúrgica 5. Desplazamiento de GEP 6. Granuloma 7. Infección del sitio quirúrgico. 8. Fistula gastrocolica. 6. Otra.
TECNICA QUIRURGICA	Procedimiento de manipulación mecánica de las estructuras anatómicas con un fin médico, bien sea diagnóstico, terapéutico o pronóstico.	Tipo de procedimiento endoscópico utilizado para la colocación de una sonda de gastrostomía.	Descriptiva	Cualitativa dicotómica nominal	1. Push 2. Pull
TIEMPO QUIRÚRGICO	Duración de tiempo para llevar a cabo cada uno de los pasos y procedimientos, para la realización	Intervalo de tiempo desde que se inicia el procedimiento endoscópico hasta que se da por finalizado con la extracción del endoscopio.	Descriptiva	Cuantitativa Discreta	1. Minutos

	exitosa de una intervención quirúrgica.				
COMPLICACION TRANSOPERATORIA	Eventualidad que ocurre en el curso previsto de un procedimiento quirúrgico o con una respuesta local o sistémica que puede retrasar la recuperación, poner en riesgo una función o la vida.	Eventualidad que ocurre durante el procedimiento endoscópico con una respuesta local o sistémica que puede retrasar la recuperación, poner en riesgo una función o la vida.	Descriptiva	Cualitativa Nominal politómica	1. Anafilaxia 2. Hemorragia 3. Perforación esofágica. 4. Perforación colonica 5. Broncoespasmo 6. Choque 7. Otra
TIPO DE DIETA ENTERAL INICIAL	Tipo de dieta empleada para el inicio de la alimentación enteral en el paciente intervenido con gastrostomía endoscópica percutánea.	Tipo de dieta empleada para el inicio de la alimentación enteral en el paciente intervenido con gastrostomía endoscópica percutánea.	Descriptiva	Cualitativa nominal politómica	1. Formula infantil 2. Dieta elemental 3. Dieta polimérica 4. Dieta licuada
SUSTITUCION DE DIETA ENTERAL INICIADA	Presencia de un cambio en el tipo de dieta elemental implementada inicialmente en el paciente intervenido con gastrostomía endoscópica percutánea.	Presencia de un cambio en el tipo de dieta elemental implementada inicialmente en el paciente intervenido con gastrostomía endoscópica percutánea indistintamente del momento en que se realizo durante el estudio.	Descriptiva	Cualitativa nominal dicotómica	1. Si 2. No
TIPO DE DIETA ENTERAL DE SUSTITUCION.	Tipo de alimentación enteral utilizada en caso de que existiera un reemplazo del tipo de dieta utilizada tras la colocación de sonda de gastrostomía endoscópica percutánea.	Tipo de alimentación enteral utilizada en caso de que existiera un reemplazo del tipo de dieta utilizada tras la colocación de sonda de gastrostomía endoscópica percutánea.	Descriptiva	Cualitativa nominal politómica	1. Formula infantil 2. Dieta elemental 3. Dieta polimérica 4. Dieta licuada
TIEMPO DE INICIO DE DIETA ENTERAL POSTERIOR A GEP	Lapso de tiempo en que se inició una nutrición enteral, indistintamente del tipo, tras la colocación de sonda de gastrostomía endoscópica percutánea.	Lapso de tiempo en que se inició una nutrición enteral, indistintamente del tipo, tras la colocación de sonda de gastrostomía endoscópica percutánea.	Descriptiva	Cuantitativa discreta	1. Horas

11 Descripción general del estudio

Se revisará la lista de los pacientes a quienes se le haya colocado una sonda de gastrostomía endoscópica percutánea durante el período establecido de enero 2015 a junio del 2020 con el apoyo del servicio de gastroenterología pediátrica del

Hospital de Pediatría. Posteriormente se realizará la recopilación de los expedientes clínicos y se ordenará la información requerida en las hojas de recolección de datos en quienes cuenten con seguimiento de al menos un año a partir de la colocación de GEP. Una vez que se complete el registro de dichas hojas, se capturaran los datos obtenidos, en una base de datos realizada mediante hojas de cálculo del programa Excel de Microsoft Office 2016 y finalmente se utilizara el programa SPSS Versión 25 para su análisis estadístico.

12 Análisis estadístico

Se utilizó estadística descriptiva mediante el cálculo de frecuencias y porcentajes para variables categóricas y medias, medianas, desviaciones estándar y rangos intercuartílicos para las variables continuas dependiendo de su distribución con respecto a la normalidad. Se realizó un análisis bivariado entre el estado nutricional basal y el estado nutricional a los 6 y 12 meses, considerando los Z-score para peso, talla e IMC de acuerdo a la edad y sexo de los pacientes. Se evaluó la distribución de las variables de interés resultando no paramétrica mediante las pruebas estadísticas de normalidad de Shapiro Wilk y Kolmogorov Smirnov. Por lo cual se decidió realizar las comparaciones entre las mediciones basales, a los 6 y a los 12 meses de tratamiento mediante U-Mann Whitney para comparar entre dos momentos y Kruskal-Wallis cuando se evaluó la comparación entre más de dos mediciones. Se consideró estadísticamente significativo un valor de p menor a 0.05. Además, se realizó un análisis estratificado por tipo de dieta.

12.1 Tamaño de la muestra

Se calculo el tamaño de muestra utilizando programa Statistics Kingdom (www.statskingdom.com/sample_size_regression) para la prueba de regresión lineal considerando un poder estadístico del 80%, un nivel de confianza del 95%, 2 variables confusoras (patología de base y complicaciones postquirúrgicas), un tamaño del efecto de Z-score en IMC/edad de 0.73 y de 1.08 en el Z-score de peso/edad de acuerdo a lo publicado por Suh y cols³¹ y Martínez-Costa y Cols²⁸, obteniendo un total de 35 pacientes requeridos. Además considerando un 10% de perdidas posibles, el tamaño de muestra mínimo requerido para el presente estudio, será de 39 pacientes. El tamaño de muestra se logró en el presente estudio.

12.2 Tipo de muestreo

No probabilístico de casos consecutivos.

13 Recursos e infraestructura

Este estudio no representa un costo adicional al instituto. El equipo de cómputo y la papelería, así como los programas estadísticos para realizar el análisis de los datos, serán proporcionados por los investigadores. El estudio se llevará a cabo en el Departamento de Gastroenterología Pediátrica de la UMAE Hospital de Pediatría,

CMN SXXI, el cual se encuentra en Dr. Ignacio Morones Prieto 605, Buenos Aires, Cuauhtémoc, 06720 Ciudad de México, CDMX. Teléfono: [55 5627 6900](tel:5556276900), extensión 22365.

13.1 Recursos materiales

Expediente clínico, censos del servicio de neurología, hoja de recolección de datos, computadora, Software Microsoft Office, Windows XP 2016 (Word, Excel y Power Point), impresora, hojas, bolígrafos.

13.2 Recursos humanos

- Médico residente de segundo año de gastroenterología pediátrica, que fungirá como investigador principal.
- Asesor clínico especialista en Gastroenterología pediátrica, adscrito al servicio de Gastroenterología en la UMAE de pediatría.
- Asesor metodológico con postgrado en investigación.

13.3 Financiamiento

Autofinanciado por parte del investigador principal.

14 Consideraciones éticas

Para realizar el presente proyecto de investigación hemos considerado las pautas de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial sobre principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial en Helsinki, Finlandia en junio 1964 y enmendada por la 64ª Asamblea General, en Fortaleza, Brasil de octubre 2013; así como también la Ley General de Salud en el Título III, Capítulo III artículo 41bis, fracción II y el Título Quinto, Capítulo único, Artículo 100 y el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud en el Título II, Capítulo I, Artículos 13, 14, 16 y 17.

Riesgo de la investigación. Tomando en cuenta el artículo 17 del Reglamento antes mencionado, consideramos que nuestro proyecto es una investigación sin riesgo pues emplearemos técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos al hacer una revisión de expedientes clínicos, sin identificar a los sujetos ni tratar aspectos sensitivos de su conducta. Beneficios posibles. Con la realización de este trabajo de investigación se busca generar datos relacionados a la experiencia del servicio de endoscopía pediátrica con respecto al procedimiento de gastrostomía endoscópica percutánea realizadas en el periodo 2015-2020 en la UMAE Hospital de Pediatría CMN SXX. Balance riesgo-beneficio. Debido a que se trata de un estudio descriptivo, el riesgo para los pacientes con su realización es prácticamente nulo considerando por una parte que se tomarán las medidas antes mencionadas para proteger la confidencialidad y la privacidad de cada uno de ellos. Y por otra parte

la naturaleza observacional del estudio no se le someterá a ninguna maniobra que pudiera comprometer su integridad de alguna manera. Los beneficios en cambio se esperan que sean mayores al obtener información acerca de cuáles son las complicaciones más frecuentes en nuestra población e identificar áreas de oportunidad para mejorar la atención a nuestros usuarios.

Confidencialidad y privacidad. Los datos que pudieran ser utilizados para la identificación precisa del paciente (nombre, número de seguridad social, dirección, teléfono) no serán registrados en este estudio, sino que serán substituidos por un sistema de codificación mediante folio por lo cual se mantendrán la confidencialidad y la privacidad de cada paciente. La información recopilada permanecerá en resguardo del Dr. David Espinosa Saavedra, durante cinco años en sus dispositivos electrónicos a partir de la aprobación del protocolo por el Comité Local de Investigación y posteriormente a ese tiempo toda la información recolectada del protocolo será eliminada. Por todo lo anterior se solicita la exención de la carta de consentimiento informado.

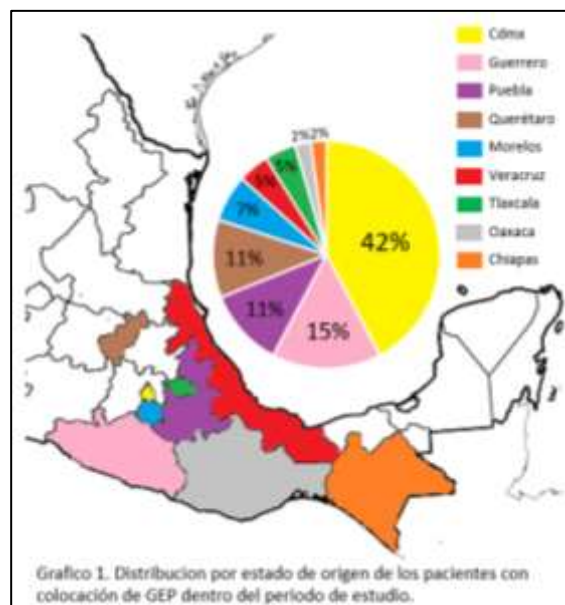
14.1 Conflicto de intereses

Los investigadores declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses para la realización de este estudio.

15. RESULTADOS

Se logro recabar el expediente de 54 pacientes que fueron sometidos a inserción de GEP en esta unidad durante el período de estudio, de los cuales 9 fueron excluidos por las siguientes razones: siete niños no contaron con la sonda de gastrostomía por el periodo de tiempo requerido y 2 pacientes contaban con expediente incompleto puesto que continuaron su seguimiento en otras instituciones donde no se pudo obtener su registro antropométrico en los periodos de tiempo establecidos.

La totalidad de los casos se obtuvieron de pacientes mexicanos, originarios de 9 estados del centro y sureste del país, con predominio de la Ciudad de México (19), seguido por el estado de Guerrero (7), Puebla (5), Querétaro (5), Morelos (3), Veracruz (2), Tlaxcala (2), Oaxaca (1) y Chiapas (1). En el grafico 1, se observa la distribución porcentual del estado de origen.



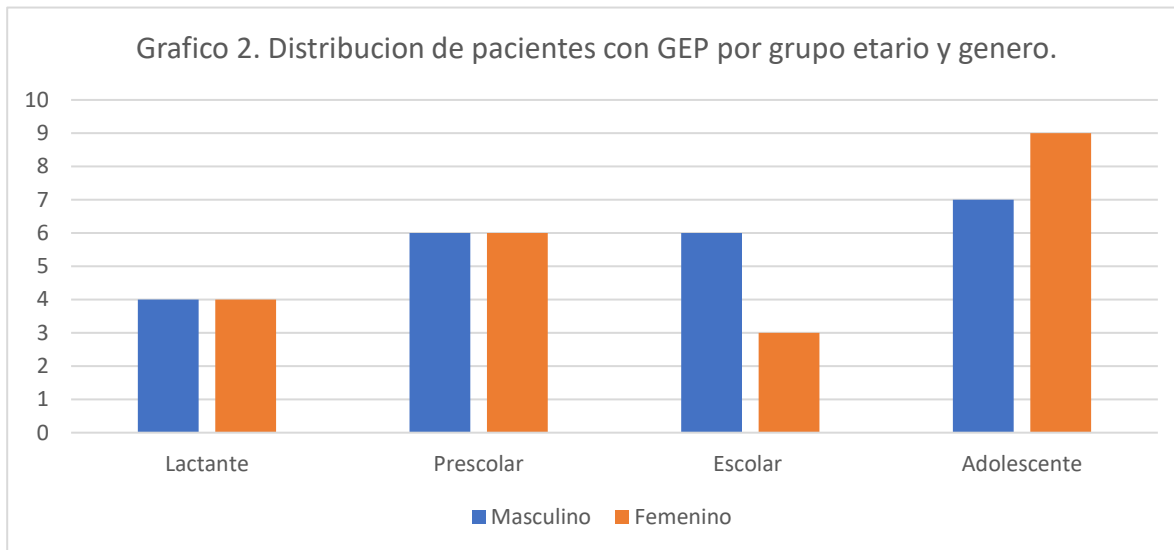
Entre los 45 pacientes incluidos, 8 (17.7%) eran lactantes, 12 (26.6%) pertenecían a edad preescolar, 9 (20%) pacientes a la edad escolar y 16 (35.5%) casos correspondían a adolescentes. Del total de pacientes, 23 (51.1%) eran de sexo masculino y 22 (48.9%) femenino. La mediana de edad de los pacientes al momento de la colocación de GEP fue de 84 meses (rango intercuartil 3–180), siendo la

Tabla 1. Características de la población estudiada	
Variables	n (%)
Sexo	
Masculino	23 (51.1%)
Femenino	22 (48.9%)
Edad en meses Mediana (Min-Max)	84 (3-180)
Indicación para la colocación de GEP	
Enfermedades Neurológicas	22 (48.8%)
Enfermedades que afectan la deglución	9 (20%)
Enfermedades extraintestinales con alto requerimiento calórico.	7 (15.5%)
Enfermedades neoplásicas	4 (8.9%)
Enfermedades metabólicas	1 (2.2%)
Otras	2 (4.4%)
Técnica quirúrgica	
Pull	45 (100%)
Tiempo Quirúrgico Mediana (Min-Max)	38 (25-60)
Complicación Transquirúrgica	
Hemorragia en sitio de punción	1 (2.2%)
Complicación Postquirúrgica	
Íleo	3 (6.7%)
Infección de herida quirúrgica	2 (4.4%)
Granuloma	1 (2.2%)
Desplazamiento de GEP	1 (2.2%)
Síndrome de Dumping	1 (2.2%)

técnica Pull utilizada en el 100% de los casos. En el gráfico 2, se muestra la distribución por grupo de edad y sexo.

Dentro de las indicaciones para la colocación de sonda de gastrostomía con modalidad endoscópica, se decidió la división en 6 grupos de patologías donde se mostró un predominio en el de enfermedades neurológicas con 19 pacientes (42.2%), seguido de las enfermedades que afectan la deglución con 11 (24.4%), enfermedades extraintestinales con un alto requerimiento calórico con 8 casos (17.8%), enfermedades neoplásicas con 4 casos (8.9%), enfermedades metabólicas con 1 caso (2.2%) y otras con 2 (4.4%), reportados en la Tabla 1. Los diagnósticos por grupo de enfermedades se muestran en la Tabla 2.

En cuanto a las complicaciones reportadas, solo se documentó un evento de hemorragia en sitio de punción durante el transoperatorio, representando un 2.2% de todos los casos. Por otro lado, se reportaron 8 complicaciones postquirúrgicas, siendo el íleo la condición predominante con 3 casos (6.7%), con infección en sitio de herida quirúrgica en 2 pacientes (4.4%) y con granuloma, desplazamiento de GEP y síndrome de dumping con 1 caso (2.2%) cada uno (Tabla 1).



La categorización nutricional antes del implante de GEP reveló el siguiente estado nutricional: 19 niños (42,2%) era normal y 26 (57,7%) presentaban algún grado de desnutrición; de los cuales 7 (26,9%) presentaban desnutrición aguda y 19 (73%) desnutrición crónica. La desnutrición aguda se clasifico como leve en 4 pacientes (8,8%), moderada en 2 casos (4,4%) y severa en 1 (2,2%) del total de casos. En cuanto a la desnutrición crónica, 4 pacientes (8,8%) se clasificaron como leve, 6 (13,3%) como moderada y 9 (20%) como desnutrición crónica severa.

A los 6 meses se documentó una reducción de 24% en el número de paciente que mostraban algún grado de desnutrición, persistiendo 5 pacientes (11,1%) con desnutrición aguda (4 clasificada como leve y 1 como moderada) y 15 pacientes con desnutrición crónica (8 casos de tipo leve, 5 moderada y 2 como severa).

Tabla 2. Diagnósticos específicos por grupo de enfermedades como indicación de colocación de GEP

Enfermedades Neurológicas	Enfermedades que afectan la deglución	Enfermedades extraintestinales con alto requerimiento calórico	Enfermedades neoplásicas	Enfermedades metabólicas	Otras
Síndrome de Guillain Barre (41%)	Secuelas de encefalopatía hipoxico-isquemica (55.5%)	Fibrosis quística (87.5%)	Meduloblastoma (50%)	Glucogenosis Tipo Ib	Pseudoobstrucción intestinal (50%)
Encefalitis autoinmune (13.8%)	Síndrome de Moebius (22.2%)	Cardiopatía compleja (12.5%)	Ependimoma (25%)		Síndrome de intestino corto (50%)
Parálisis cerebral infantil (9%)	Secuelas por resección tumoral en SNC (11.1%)		Tumor neuroectodérmico (25%)		
Síndrome de Lennox Gastaut (9%)	Esclerodermia (11.1%)				
Síndrome de niño hipotónico (4.5%)					
Agenesia de cuerpo calloso (4.5%)					
Hipoplasia de cuerpo calloso (4.5%)					
Síndrome de Melas (4.5%)					
Miastenia Gravis (4.5%)					
Hidrocefalia comunicante (4.5%)					

A los 12 meses de la colocación se encontró que solo 16 pacientes (35%) permanecían con algún grado de desnutrición, con 5 casos (11.1%) de desnutrición aguda leve, 8 (17.7%) con desnutrición crónica leve, 2 (4.4%) con desnutrición crónica moderada y 1 (2.2%) paciente con desnutrición crónica severa.

Tabla 3. Comparación del estado nutricional a los 6 y 12 meses de la colocación de GEP

Z-score	Al inicio	A los 6 meses	P*	A los 12 meses	P**
	Mediana (min/max)	Mediana (min/max)		Mediana (min/max)	
IMC/E	-1.56 (-11.93/1.84)	-1.12 (-9.65/2.07)	0.12	-0.63 (-10.7/1.87)	0.003
P/E	-2.07 (-18.9/1.67)	-1.76 (-17.09/1.8)	0.04	-1.21 (-16.4/2.06)	0.001
T/E	-1.82 (-7.72/1.69)	-1.46 (-7.27/1.2)	0.33	-1.44 (-7.11/1.4)	0.304

*U-Mann Whitney entre inicio y 6 meses

**U-Mann Whitney entre inicio y 12 meses

**Kruskal-Wallis entre los diferentes momentos (al inicio, a los 6 meses y a los 12 meses)

Tabla 4. Características de la nutrición enteral que recibieron los pacientes	
n (%)	
Tiempo de inicio de nutrición enteral	
Horas (Mediana) (Min-Max)	28 (24-264)
Tipo de dieta inicial	
Dieta licuada	5 (11.1%)
Dieta Elemental	9 (20%)
Dieta Polimérica	19 (42.2%)
Formula infantil	12 (26.7%)
Sustitución de dieta inicial	
Si	30 (66.7%)
No	15 (33.3%)
Tipo de dieta de sustitución	
Dieta licuada	27 (90%)
Dieta Polimérica	3 (10%)

De igual forma se verifico la mejoría de estado nutrición por la evaluación antropométrica posterior a la colocación de GEP con Z-score de IMC, T/E y P/E a los 6 y 12 meses (como se muestra en la Tabla 3) que reveló mejoras no estadísticamente significativas en los primeros 2 rubros (P: 0.12, P: 0.33 respectivamente) pero con una P de 0.04 en Z-score de P/E a los 6 meses. A los 12 meses se observó una mejoría en Z-score de IMC y Z-score P/E estadísticamente significativa (P:

0.003 y P: 0.001 respectivamente) no observando cambios significativos en Z-score de T/E a los 12 meses de la colocación de GEP con P: 0.304. Respecto a la dieta, se obtuvo un resultado de una mediana de 28 hrs (rango intercuartil 24–264) en el inicio de nutrición enteral, con un 42.2% (n: 19) de casos iniciando con dieta polimérica, 26.7% (n: 12) con formula infantil, 20% (n: 9) con dieta elemental y 11.1% (n: 5) con dieta licuada.

Se documento que el 66.7% (n: 30) de los individuos estudiados cambio el tipo de dieta en un periodo de tiempo no especificado, siendo la dieta licuada utilizada en el 90% de los casos y la dieta polimérica en el 10% restante. La información relacionada a la dieta se recopila en la tabla 4.

Se utilizó Z-score de P/E (por ser el que mejor resultados obtuvo en la evaluación global) obtenido de la evaluación antropométrica al momento de la colocación de GEP, a los 6 y 12 meses para comparar los tipos de dieta enteral utilizada de forma inicial, encontrando que, aunque se aprecia tendencia a la mejoría en todas ellas, no existen resultados estadísticamente significativos en los primeros 6 meses, siendo hasta los 12 meses donde se encontró que, solo la dieta polimérica y las fórmulas infantiles, mostraron cambios significativos con una P de 0.03 y 0.02 respectivamente. El resto de información se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Comparación del estado nutricional (Peso para la Edad) a los 6 y 12 meses de la colocación de GEP en pacientes por tipo de dieta inicial

Tipo de Dieta	Total de pacientes n	Al inicio	A los 6 meses	P*	A los 12 meses	P**
		Z-score P/E	Z-score P/E		Z-score P/E	
		Mediana (min/max)	Mediana (min/max)		Mediana (min/max)	
Elemental	9	-3.76 (18.9/0.0)	-2.23 (-17.09/-0.13)	0.18	-1.84 (-16.44/1.23)	0.09
Licuada	5	-0.49 (-3.29/1.34)	-1.04 (-1.67/0.59)	1	-0.25 (-1.65/1.17)	0.83
Polimérica	19	-1.58 (-4.66/1.67)	-1.35 (-3.62/1.8)	0.15	-1.03 (-2.72/2.06)	0.03
F. Infantil	12	-3.26 (-6.82/-0.99)	-2.25 (-3.85/-0.39)	0.19	-2.13 (-3.16/-0.38)	0.02

*U-Mann Whitney entre inicio y 6 meses

**U-Mann Whitney entre inicio y 12 meses

16 Discusión

Las indicaciones más comunes de alimentación con sonda de gastrostomía reportadas en la literatura incluyen enfermedades neurológicas, aquellas que alteran funciones como la succión, la masticación y la deglución, seguidas de problemas oncológicos asociados con desnutrición y otras entidades clínicas que conducen a desnutrición, como insuficiencia renal crónica, insuficiencia cardíaca, fibrosis quística, trastornos metabólicos, enfermedades cardíacas, síndrome de intestino corto y enfermedad de Crohn. En nuestro centro se demostró mediante este estudio que la distribución de frecuencias es compatible con la reportada en literatura pediátrica y de adultos, siendo los trastornos neurológicos los principales reportados, seguidos por estados que afectan de algún modo la deglución y aquellas patologías sistémicas que requieren de un aporte calórico aumentado (48.8%, 20% y 15.5% respectivamente).¹

En cuanto al tiempo de inicio de dieta enteral, el tiempo promedio reportado en este estudio se vio influenciado por la modalidad de trabajo de nuestra unidad médica, con una valoración a las 24 hrs por el servicio de endoscopia y tras corroborar evolución clínica en turnos previos y signos vitales al momento. Esta modalidad de trabajo se ve respaldada por el metaanálisis realizado por Watanabe y col. en 2020

donde se reveló que la alimentación temprana (dentro de las 4 hrs posteriores a la colocación de GEP) en pacientes infantiles tuvo poco o ningún efecto sobre la mortalidad, la estancia hospitalaria o efectos adversos como vómitos en comparación con la alimentación tardía³⁴. Los hallazgos fueron similares al consenso general al que se llegó principalmente a partir de los estudios de poblaciones adultas que se pueden extrapolar a la población infantil. En la presente revisión de estudios de niños, al igual que en nuestro reporte, no hubo muertes dentro de las 72 hrs posteriores a la colocación de GEP por lo que las decisiones no se ven influenciadas por dicha situación, contrario a lo reportado en series de adultos.

Se produjeron complicaciones transquirúrgicas en un 2.2%, similar a lo reportado en el 2017 por Hansen²⁶ donde se reportaron en 4/229 (1,7 %) pacientes en el grupo de paciente con técnica Pull. Las complicaciones incluyeron tres casos de lesiones esofágicas y un caso de desaturación repentina. En nuestro caso fue la hemorragia mayor a la esperada en el sitio de punción.

En cuanto a complicaciones postquirúrgicas, se reportó una incidencia de 17.7% en nuestro estudio hasta el momento del seguimiento, lo cual es mayor a lo reportado por Balogh³⁵ en 2019, con un 12,6% de complicaciones mayores. La hepatomegalia, la coagulopatía, la estenosis esofágica y la diálisis peritoneal fueron posibles factores de riesgo que no se están tomando en nuestro caso. Zamakhshary y col. utilizaron 93 colocaciones de GEP en pacientes de alto riesgo³⁶. La tasa general de complicaciones fue del 14 % en el grupo PEG con complicaciones más graves a las reportados en grupos de gastrostomía por laparoscopia, por ejemplo, punción transcolónica, peritonitis o interrupción del tracto gastrocutáneo. Landish y col. informaron que dentro de las complicaciones mayores significativas se incluyó la fistula gastrocólica con una incidencia del 3,8% lo cual no se vio reflejado en nuestro reporte, probablemente asociado a la toma rutinaria de radiografía abdominal durante el transquirúrgico con el tubo de endoscopio en posición e insuflación gástrica para descartar la sobreposición colónica en silueta gástrica. Esta tendencia adoptada por nuestro servicio requiere mayor investigación para demostrar su eficacia en la prevención de complicaciones³⁷.

Los resultados de este estudio evidencian que la nutrición enteral por GEP es un factor importante en la mejoría del estado nutricional de los niños que padecen enfermedades crónicas y mantener un estado nutricional adecuado en los que padecen patologías de instauración aguda con riesgo de depleción en el peso. Todos los pacientes participantes mejoraron gradualmente su Z-score P/E durante los primeros 6 meses de tratamiento, con resultados estadísticamente significativos

a los 12 meses en este rubro y en Z-score IMC/E. De igual forma, otros autores han documentado respuestas positivas en los primeros 6 meses de tratamiento.^{38 39}

En el estudio de Suh y cols³¹, realizado en pacientes con enfermedades neurológicas con un seguimiento de hasta 6.5 años, lograron la mayor parte del crecimiento de recuperación y la corrección nutricional en los seis meses posteriores a la inserción de la GEP. Se evidenció una mejoría en el peso para la edad y la puntuación z del IMC para la edad. Sin embargo, los cambios en los parámetros antropométricos fueron mínimos después de seis meses, a diferencia de nuestro estudio, donde se mostró un mejor resultado en este periodo de tiempo.

En cuanto a las medidas de altura, no encontramos cambios significativos en nuestro estudio, a diferencia de estudios como el Martínez-Costa y Col. donde muestran que casi todos los pacientes evidenciaron una mejora gradual del crecimiento en estatura²⁸. De manera similar, en un estudio longitudinal de 44 niños con parálisis cerebral, Sullivan y Col. observó mejoras para todos los parámetros antropométricos entre el inicio y 6 y 12 meses después de la inserción de Gastrostomía²⁹. y finalmente, Lalanne y col. mostró en 2014 en un estudio longitudinal que esta ganancia de altura se mantuvo a largo plazo.²¹

Estos resultados diferentes probablemente estén relacionados con factores no nutricionales que pueden detener el crecimiento y con el momento de inicio del manejo nutricional por GEP en la evolución de la enfermedad. Considerando que en los primeros 18 meses de edad es cuando la tasa de crecimiento es mayor, y por lo tanto el riesgo de desnutrición y detención del crecimiento también es mayor, se ha planteado la hipótesis de que, en pacientes con patologías crónicas o severas, la colocación temprana de una gastrostomía (antes de los 18 meses de edad), la tasa de crecimiento podría mejorar, en comparación con aquellos en los que la colocación se realizó en etapas posteriores de la vida. Esto se respalda por un estudio que incluyó a 26 niños con alimentación por gastrostomía que mostró mejoría de la altura en aquellos niños con una colocación precoz de la misma³⁰. Esto no pudo ser analizado en nuestro estudio por lo heterogéneo de las enfermedades de base y el pequeño tamaño de muestra.

Al igual que algunos de los estudios previamente citados, el análisis longitudinal que presentamos evidenció una respuesta positiva para toda la muestra, independientemente del diagnóstico principal. En series que agruparon a pacientes con diferentes diagnósticos observaron igualmente una mejoría general.^{30 40 41} Dado que el objetivo de este estudio no se planteó relacionado al diagnóstico de base y que no se contaba con datos esenciales respecto al aporte calórico y dieta mixta (enteral y oral) que podrían estar utilizando los distintos grupos de enfermedades,

se optó por no evaluar esta situación. Sin embargo, la mejoría global fue clínicamente notoria en pacientes con desnutrición aguda o en situación de retraso del crecimiento y emaciación, ya que ganaron una cantidad considerable de peso, hecho observado de manera similar por otros autores.^{29 30 40 42} Todos estos hallazgos sugieren que el soporte nutricional debe implementarse lo antes posible, particularmente en pacientes que padecen enfermedades crónicas graves, quienes necesitarán este soporte nutricional durante años o incluso de por vida.

Se realizó una comparación entre la mejoría de Z-score P/E con las diferentes dietas enterales utilizadas, solo encontrando resultados significativos con dieta polimérica y fórmula infantil a los 12 meses de utilizar GEP. Esto puede ser explicado por el pequeño número de pacientes que iniciaron su dieta enteral con fórmula licuada y dieta elemental. Además que el grupo de pacientes con uso de fórmula infantil corresponde a los menores de 24 meses, quienes se encuentran en un periodo de crecimiento acelerado y una mayor posibilidad de recuperación. No conocemos estudios hasta el momento que comparen los tipos de dieta de esta forma por lo que se requiere mayor investigación. En el caso de Dipasquale y col. que estudiaron exclusivamente la alimentación por sonda de gastrostomía con una fórmula polimérica estándar, todos los niños experimentaron un aumento estadísticamente significativo en el grosor del pliegue cutáneo del tríceps y 28 de 38 aumentaron significativamente en el peso corporal y el IMC en 6 y 12 meses³⁹. A pesar de que en nuestro caso, no se contaba con medidas de plicometría, podemos confirmar la mejoría en Z-score P/E a los 12 meses de la inserción de GEP como lo observado en otros estudios [^{43 44}].

En este estudio se verificó que el 66.7% de los pacientes tuvieron una transición de la dieta original siendo la dieta licuada utilizada en el 90% de los casos. Batsis y col. realizaron un seguimiento antropométrico de pacientes en dicha situación y observaron que los niños continuaron con curvas de crecimiento similares después de cambiar a dietas licuadas⁴⁵. Más específicamente, observaron una tendencia de mejora en los puntajes z de P/E y una mejora estadísticamente significativa en los puntajes z de T/E aunque con el sesgo de la variación en la medición de pacientes con discapacidades o estados hipertónicos. Cabe señalar que todas las recomendaciones dietéticas de dicho estudio fueron dadas por un dietista pediátrico experimentado por lo que no contamos con la logística adecuada para realizar dicho análisis en nuestro reporte.

17. Limitaciones de estudio

La mayor limitación de este informe fue que al ser de tipo retrospectivo, no se cuentan con datos esenciales para la valoración de otros rubros relacionados a la nutrición o modalidades de empleo de dieta enteral. La falta de datos en el seguimiento de algunos pacientes redujo la muestra inicial. Otra limitante a considerar es la complejidad para obtener medidas precisas de los parámetros básicos de los niños, como la talla, sobre todo aquellos con padecimientos neurológicos o situación de inestabilidad que limitaban su movilidad. Además, el seguimiento incluido en este estudio se limitó a un año, por lo que no es posible concluir si el IMC y la talla aumentan o se estabilizan en un período más prolongado. Otros estudios que incluyeran medidas antropométricas que evaluaran la composición corporal como la circunferencia del brazo y los pliegues cutáneos (tríceps y subescapular) y parámetros biológicos serían de gran interés médico.

18. Conclusiones

En conclusión, teniendo en cuenta las limitaciones del estudio, nuestros resultados evidencian que la alimentación por GEP mejoró el estado nutricional de los niños con enfermedades crónicas, independientemente de su diagnóstico principal y del tipo de soporte nutricional a los 12 meses. No se encontró resultados estadísticamente significativos en la altura/longitud a los 6 o 12 meses. Se demostró que un 39.5% de los pacientes con algún grado de desnutrición al momento de la colocación, revirtieron dicho estado a los 12 meses. La principal indicación de la colocación de gastrostomía fueron las enfermedades neurológicas y la tasa de complicaciones transquirúrgicas y postquirúrgicas fue similar a lo reportado en reportes similares en población pediátrica.

17. Referencias bibliográficas

1. Pedrón-Giner, C. *et al.* Consensus on paediatric enteral nutrition access: A document approved by SENPE/SEGHN/ANECIPN/SECP. *Nutr. Hosp.* **26**, 1–15 (2011).
2. Pars, H. & Çavuşoğlu, H. A Literature Review of Percutaneous Endoscopic Gastrostomy: Dealing With Complications. *Gastroenterol. Nurs.* **42**, 351–359 (2019).
3. Chang, W. K., Huang, H. H., Lin, H. H. & Tsai, C. L. Percutaneous endoscopic gastrostomy versus nasogastric tube feeding: Oropharyngeal dysphagia increases risk for pneumonia requiring hospital admission. *Nutrients* **11**, (2019).
4. Fay, D. E., Poplausky, M., Gruber, M. & Lance, P. Long-term enteral feeding: a retrospective comparison of delivery via percutaneous endoscopic gastrostomy and nasoenteric tubes. *Am. J. Gastroenterol.* **86**, 1604–9 (1991).
5. Park, R. H. *et al.* Randomised comparison of percutaneous endoscopic gastrostomy and nasogastric tube feeding in patients with persisting neurological dysphagia. *BMJ* **304**, 1406–1409 (1992).
6. Norton, B., Homer-Ward, M., Donnelly, M. T., Long, R. G. & Holmes, G. K. T. A randomised prospective comparison of percutaneous endoscopic gastrostomy and nasogastric tube feeding after acute dysphagic stroke. *BMJ* **312**, 13–16 (1996).
7. Wicks, C. *et al.* Assessment of the percutaneous endoscopic gastrostomy feeding tube as part of an integrated approach to enteral feeding. *Gut* **33**, 613–616 (1992).
8. Baeten, C. & Hoefnagels, J. Feeding via Nasogastric Tube or Percutaneous Endoscopic Gastrostomy a Comparison. *Scand. J. Gastroenterol.* **27**, 95–98 (1992).
9. Molina Villalba, C., Vázquez Rodríguez, J. A. & Gallardo Sánchez, F. Percutaneous endoscopic gastrostomy. Indications, care and complications. *Med. Clínica (English Ed.)* **152**, 229–236 (2019).
10. Heuschkel, R. B. *et al.* ESPGHAN Position Paper on Management of Percutaneous Endoscopic Gastrostomy in Children and Adolescents. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* **60**, 131–141 (2015).
11. Glasson, E. J. *et al.* Evolving Trends of Gastrostomy Insertion Within a Pediatric Population. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* **67**, e89–e94 (2018).
12. Gauderer, M. W. L., Ponsky, J. L. & Izant, R. J. Gastrostomy without laparotomy: A percutaneous endoscopic technique. *J. Pediatr. Surg.* **15**, 872–875 (1980).
13. Wong, K. *et al.* Epidemiology of gastrostomy insertion for children and adolescents with intellectual disability. *Eur. J. Pediatr.* **178**, 351–361 (2019).
14. Barakat, M. T., Triadafilopoulos, G. & Berquist, W. E. Pediatric Endoscopy Practice Patterns in the United States, Canada, and Mexico. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* **69**, 24–31 (2019).
15. B., A. K. Gastrostomía endoscópica: técnicas básicas, técnicas nuevas, errores semánticos y sugerencias para una clasificación coherente. *Gastroenterol. latinoam* **27**, 162–168 (2016).
16. Miyata, S., Dong, F., Lebedevskiy, O., Park, H. & Nguyen, N. Comparison of operative outcomes between surgical gastrostomy and percutaneous endoscopic gastrostomy in

infants. *J. Pediatr. Surg.* **52**, 1416–1420 (2017).

17. Kumar, A. S., Bani Yaghoub, M., Rekab, K., Hall, M. & Attard, T. M. Pediatric multicenter cohort comparison of percutaneous endoscopic and non-endoscopic gastrostomy technique outcomes. *J. Investig. Med.* **68**, 413–418 (2020).
18. Volpe, A. & Malakounides, G. Feeding tubes in children. *Curr. Opin. Pediatr.* **30**, 665–670 (2018).
19. Wiernicka, A. *et al.* Analysis of frequency and risk factors for complications of enteral nutrition in children in Poland after percutaneous endoscopic gastrostomy placement. *Nutrition* **89**, 111265 (2021).
20. McSweeney, M. E., Jiang, H., Deutsch, A. J., Atmadja, M. & Lightdale, J. R. Long-term Outcomes of Infants and Children Undergoing Percutaneous Endoscopy Gastrostomy Tube Placement. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* **57**, 663–667 (2013).
21. Lalanne, A. *et al.* Long-Term Outcome of Children Receiving Percutaneous Endoscopic Gastrostomy Feeding. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* **59**, 172–176 (2014).
22. Fascetti-Leon, F. *et al.* Complications of percutaneous endoscopic gastrostomy in children: Results of an Italian multicenter observational study. *Dig. Liver Dis.* **44**, 655–659 (2012).
23. Campoli, P. M., Cardoso, D. M., Turchi, M. D., Ejima, F. H. & Mota, O. M. Assessment of safety and feasibility of a new technical variant of gastropexy for percutaneous endoscopic gastrostomy: an experience with 435 cases. *BMC Gastroenterol.* **9**, 48 (2009).
24. Vervloessem, D. *et al.* Percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG) in children is not a minor procedure: risk factors for major complications. *Semin. Pediatr. Surg.* **18**, 93–97 (2009).
25. Landisch, R. M., Colwell, R. C. & Densmore, J. C. Infant gastrostomy outcomes: The cost of complications. *J. Pediatr. Surg.* **51**, 1976–1982 (2016).
26. Hansen, E., Qvist, N., Rasmussen, L. & Ellebaek, M. Postoperative complications following percutaneous endoscopic gastrostomy are common in children. *Acta Paediatr.* **106**, 1165–1169 (2017).
27. Krom, H. *et al.* Do Antibiotics Reduce the Incidence of Infections After Percutaneous Endoscopic Gastrostomy Placement in Children? *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* **71**, 23–28 (2020).
28. Martínez-Costa, C. *et al.* Nutritional outcome in home gastrostomy-fed children with chronic diseases. *Nutrients* **11**, 6–8 (2019).
29. Sullivan, P. B. *et al.* Gastrostomy tube feeding in children with cerebral palsy: a prospective, longitudinal study. *Dev. Med. Child Neurol.* **47**, 77–85 (2005).
30. Martínez-Costa, C. *et al.* Early decision of gastrostomy tube insertion in children with severe developmental disability: a current dilemma. *J. Hum. Nutr. Diet.* **24**, 115–121 (2011).
31. Suh, C., Kim, W., Eun, B.-L. & Shim, J. O. Percutaneous Endoscopic Gastrostomy and Nutritional Interventions by the Pediatric Nutritional Support Team Improve the Nutritional Status of Neurologically Impaired Children. *J. Clin. Med.* **9**, 3295 (2020).

32. Godoy Salgado, D. C. Características clínicas, somatométricas y endoscópicas de los pacientes sometidos a gastrostomía endoscópica percutánea del Instituto Nacional de Pediatría enero 2017 a marzo 2019. (UNAM, 2019).
33. Sosa Azcorra, R. J. Comparación de la frecuencia de complicaciones postoperatorias tempranas entre dos abordajes quirúrgicos (laparoscópico vs abierto) en pacientes pediátricos intervenidos de funduplicatura concomitantemente con gastrostomía. (UNAM, 2017).
34. Watanabe, J. & Kotani, K. Early versus Delayed Feeding after Percutaneous Endoscopic Gastrostomy Placement in Children: A Meta-Analysis. *Children* **7**, 124 (2020).
35. Balogh, B., Kovács, T. & Saxena, A. K. Complications in children with percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG) placement. *World J. Pediatr.* **15**, 12–16 (2019).
36. Zamakhshary, M. *et al.* Laparoscopic vs percutaneous endoscopic gastrostomy tube insertion: A new pediatric gold standard? *J. Pediatr. Surg.* **40**, 859–862 (2005).
37. Landisch, R. M., Colwell, R. C. & Densmore, J. C. Infant gastrostomy outcomes: The cost of complications. *J. Pediatr. Surg.* **51**, 1976–1982 (2016).
38. Craig, G. *et al.* Medical, surgical, and health outcomes of gastrostomy feeding. *Dev. Med. Child Neurol.* **48**, 353–360 (2006).
39. Dipasquale, V., Catena, M. A., Cardile, S. & Romano, C. Standard polymeric formula tube feeding in neurologically impaired children: A five-year retrospective study. *Nutrients* **10**, (2018).
40. Kang, A., Zamora, S. A., Scott, R. B. & Parsons, H. G. Catch-up Growth in Children Treated With Home Enteral Nutrition. *Pediatrics* **102**, 951–955 (1998).
41. Kansu, A. *et al.* High-fibre enteral feeding results in improved anthropometrics and favourable gastrointestinal tolerance in malnourished children with growth failure. *Acta Paediatr.* **107**, 1036–1042 (2018).
42. Kuperminc, M. N. *et al.* Nutritional management of children with cerebral palsy: a practical guide. *Eur. J. Clin. Nutr.* **67**, S21–S23 (2013).
43. KUPERMINC, M. N. *et al.* Anthropometric measures: poor predictors of body fat in children with moderate to severe cerebral palsy. *Dev. Med. Child Neurol.* **52**, 824–830 (2010).
44. Oeffinger, D. J. *et al.* Accuracy of skinfold and bioelectrical impedance assessments of body fat percentage in ambulatory individuals with cerebral palsy. *Dev. Med. Child Neurol.* **56**, 475–481 (2014).
45. Batsis, I. D. *et al.* Efficacy and Tolerance of Blended Diets in Children Receiving Gastrostomy Feeds. *Nutr. Clin. Pract.* **35**, 282–288 (2020).

Anexos

- Hoja de Recolección de datos.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD

HOSPITAL DE PEDIATRIA

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Folio de registro: _____

Sexo: A) Masculino B) Femenino Lugar de origen: _____

Edad a la que se colocó la sonda de gastrostomía endoscópica percutánea: _____

Indicación de GEP:

A) Enf. Neurológicas B) Enf que afectan la deglución C) Patología metabólica D) Enf. Neoplásicas

E) Enf. Extraintestinales con alta demanda calórica F) Otras

Diagnostico específico: _____

Técnica usada para la colocación de sonda de gastrostomía endoscópica percutánea:

A) Pull B) Push Tiempo quirúrgico empleado: _____

Complicaciones transoperatorias:

A) Anafilaxia B) Hemorragia C) Perforación esofágica D) Perforación colónica E) Broncoespasmo

F) Choque G) Muerte H) Otra; Especifique: _____

Complicaciones postquirúrgicas:

A) Síndrome de Dumping B) Sepsis C) Fístula entero-cutánea D) Fístula gastro-cólica E) Infección de herida quirúrgica

F) Desplazamiento de GEP G) Granuloma H) Infección del sitio quirúrgico I) Otra; Especifique _____

Estado nutricional al momento de la colocación de GEP: P/E (Z-score): ____ T/E (Z-score): ____ IMC (Z-score): ____

Estado nutricional a los 6 meses de la colocación de GEP: P/E (Z-score): ____ T/E (Z-score): ____ IMC (Z-score): ____

Estado nutricional a los 12 meses de la colocación de GEP: P/E (Z-score): ____ T/E (Z-score): ____ IMC (Z-score): ____

Tiempo para el inicio de dieta por GEP: _____

Tipo de Dieta enteral utilizada:

A) Fórmula infantil B) Dieta elemental C) Dieta polimérica D) Dieta licuada

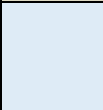

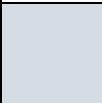

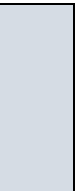

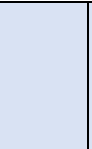
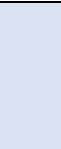

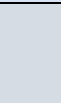


¿Existió sustitución de dieta enteral iniciada posterior a colocación de GEP? A) Sí B) No

Que tipo de dieta enteral fue la utilizada de sustituta:

A) Fórmula infantil B) Dieta elemental C) Dieta polimérica D) Dieta licuada

- Cronograma

“Gráfica de Gant”

ACTIVIDADES	ENERO 2021	FEB-JUN 2021	JUL-AGO 2021	SEP-OCT 2021	NOVIEMBRE 2021
INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA	 				
DISEÑO PROTOCOLO		 			
COMITÉ INVESTIGACIÓN REVISION Y AUTORIZACION			 		
RECABAR RESULTADOS ANÁLISIS DE RESULTADOS				 	
REALIZACIÓN TESIS				 	
PRESENTACIÓN DE TESIS					 

PROYECTADO 

REALIZADO 